ROV 型試験プラットフォーム製作業務

仕様書

平成２７年１０月

国立研究開発法人　港湾空港技術研究所

１．業務概要

本業務は、任意の点検・観測装置等を搭載可能なROV型試験プラットフォームの製作業務である。当該装置は、遠隔操作/制御式の移動機構を有する水中/水上移動体であり、拡張機能を有することで多様な水中作業試験に対応可能な試験プラットフォームである。

２．納入期限

平成 28 年 3 月 11 日

３．業務仕様

３－１．計画準備

受注者は、本業務の実施に先立ち、監督職員と協議のうえ実施計画書を作成し、監督職員に提出するものとする。

３－２．製作

製作物については製作前に承認図を提出し、監督職員の承認を得てから製作すること。

３－２－１　航行体

① 筐体部及び全般

・航行体主要部の質量は60kg以下とする。特段の事由があって制限質量を超える見込みの場合は設計段階において監督職員と協議し承諾を得ること(陸上装置の質量は除く)。ただし、その場合であっても80kgは上回らないこと。
・形状は水中移動時の流体抵抗の低減に配慮し、いずれの方向にも安定してスムーズに移動可能なものとすること。
・航行体の全周にわたって障害物等との衝突時の衝撃を緩和する保護具および機器拡張用の増設フレーム（３－２－４拡張性で詳述）を設けること。
・航行体の上面等に運搬用の取手および吊具を設け、底部にはスキッドを設けること。
・水中部に位置する全ての装置の耐圧性能は 20 気圧以上とし、適切な安全率を有すること。

② 推進器

・推進器は、4 基以上で航行体が前後進、左右横行、旋回、潜航浮上をそれぞれ独立して同時に操作および制御可能な 4 自由度以上を有する構成および配置とすること。なお、本業務内で左右横行用スラスタを配置しない場合の自由度は左右横行を除く 3 自由度でも構わない。ただし、その場合であっても同スラスタを増設できるようコネクタや電気設備、ソフトウェア等を用意しておくこと。
・前進用スラスタの出力は 300W 以上とし、 2 基以上の推進器で構成しても良い。
・推進器の数量に応じたスラスタドライバを設置して、全ての推進器は同時に遠隔で操作および制御が可能であること。その際、各推進器は滑らかに推進力を調整できるものとし、各回転方向それぞれに少なくとも 16 段階以上の段数で指示できること。
なお、用途に応じて合計 300W 以上の前進用スラスタを航行体に増設できるよう航行体の筐体側には接続コネクタや電気設備を用意しておくこと。また、前述の左右横行用

スラスタに加えて垂直スラスタを各々2 基構成に配置変更および増設できるよう接続コネクタや電気設備、ソフトウェア等を用意しておくこと。なお、スラスタの増設や配置変更に対応した取付け台座等を用意しておくこと。

・静水中で 2.0kt 以上の前進速力を確保すること。
特段の事由があって 2.0kt を下回る見込みの場合は設計段階において監督職員と協議し承諾を得ること。ただし、その場合であっても 1.5kt は下回らないこと。

③ カメラおよび照明

・航行体にその操作および周囲観察用の120万画素以上（GigE規格）の前方カメラを装備し、遠隔から操作可能なパン、チルト、ズーム機能を有すること。なお、必要に応じて適切なフォーカスとアイリスの調整機能を設けること。また、これらの可動範囲等については設計時に監督職員と協議し、承諾を得ること。

・前方照明として、遠隔で3段階以上の照度調整とON/OFFが可能な照明装置を装備すること。

④ 付帯装置

・航行体の姿勢（ロール及びピッチ）と方位（ヘディング）を観測するために、AHRS（Attitude and Heading Reference System、姿勢方位基準装置）等の運動計測装置もしくは汎用ジャイロ等と磁気方位計の組合せで搭載できること。搭載を想定するAHRSあるいはジャイロの仕様については設計段階で監督職員と協議し承諾を得ること。なお、AHRSあるいはジャイロの手配は本業務に含まない。

・深度計測用の水圧計を装備すること。観測値の表示最小単位（表示分解能）は0.01気圧あるいは0.1m以下とすること。

・航行体側にUSBL型音響測位装置のトランスポンダを装備可能とすること。装備可能なトランスポンダの仕様は、米国LinkQuest社製TrackLink1500シリーズTN1505Bとする。また、トランスポンダの電源は航行体から供給できること。なお、トランスポンダ等の音響測位装置の手配は本業務に含まない。

・搭載機器増減時の浮力と重量調整のための浮力材とバラストを必要量用意すること。

名　　称	仕　　様	数量
航行体	上記の筐体部，推進器，カメラ及び照明，付帯装置を含む航行体	1 式

３－２－２　陸上装置

① 通信・制御部

・航行体の操作や制御を行うための制御装置を陸上装置内に設けること。

・手動で航行体を遠隔操作するためのジョイスティック等の操作装置を設けること。

・WindowsPCを利用して陸上装置を構成する場合はその手配は本業務に含まない。ただし、前方カメラの映像をWindowsPCのモニタ上で確認する構成でない場合は、前方カメラの映像を別途表示するモニタを設けること。

・前方カメラの映像の録画・記録機能を設けること。

・航行体の遠隔操作は有線（水中および水上）と無線（水上のみ）の両方で行えること。

・無線については特定小電力の出力範囲の無線LANを使用すること。なお、推進器やセンサ、カメラ映像、外部接続機器の入出力信号等、航行体側の主要機器の制御や観測が100m以上離れた場所から遠隔で行うことを目標として、メーカーの指定する使用方法で通信距離100m以上の仕様の無線機器を選定すること。なお、本用途の使用環境において通信距離が100mを下回る見込みの場合は機器選定の段階で監督職員と協議し承諾を得ること。ただし、その場合であってもカメラ映像等を含めた全てのデータ通信のために十分な通信速度を確保した上で通信距離は50mを下回らないこと。
・通信が途切れた場合に航行体の暴走を防止するための安全装置あるいは機能を装備すること。
・装置に組み込まれるマイコン等ハードウェアに直結した基本的なソフトウェアや陸上装置内で動作するROVの遠隔操作のための基本ソフトウェアは本業務内で用意すること。
・深度保持機能を有すること。
・方位計測機器の搭載時においては、方位保持機能を使用できるよう接続インタフェースとソフトウェアを整備しておくこと。
・DVL(Doppler Velocity Log、ドップラー速度計)接続時においては、高度保持ならびに定点保持機能を使用できるよう接続インタフェースとソフトウェアを整備しておくこと。なお、DVLの手配は本業務に含まない。

② 電源部

・5kVA以下の電源容量で運用可能なものとすること。
・電源は3線式と2線式に切替が可能な単相AC100Vを陸上機器に対して供給するものとするが、消費電力が2kVAを超える場合を想定して４線式の三相AC200Vも使用可能とすること。
・この場合、水中に位置する航行体への電源供給については、電圧降下への適切な対策を行うこと。
・スラスタ推力や照明照度の上限値を設定可能とするなどして最大負荷をかけないものとし、単相AC100V電源を利用する際にその電源容量を鑑みた消費電力の制限機能を設けること。

名　　称	仕　　様	数量
陸上装置	上記の通信・制御部及び電源部を含む陸上装置	１式

３－２－３　テザーケーブル

・長さ20m以上の仮設のテザーケーブルを準備すること。
・ケーブルは、通信線としてはCAT5eと同等以上のLAN、電源線としては電源仕様を鑑みた容量のメタル線とし、これらは各々に分けても良い。
・なお、本設のテザーケーブルとしては光電複合ケーブル（光ファイバは通信用LAN、メタル線は電源線）を予定しているため、この光電複合ケーブルの接続コネクタと電気設備を航行体側と陸上装置側に用意しておくこと。

名　　称	仕　　様	数量
テザーケーブル	上記仕様の仮設テザーケーブル（20m 以上）	1 本

３－２－４　拡張性

・遠隔で行える制御および観測信号の全てはユーザーが用意する任意の制御プログラム（以下、任意プログラム）から自由に利用できること。なお、任意プログラムが陸上装置内で動作する場合は仮想メモリや仮想COMポート等を介して、任意プログラムが外部PC上で動作する場合はCOMやLAN等の物理的な汎用ポートを介して、陸上装置プログラムと任意プログラム間での情報の送受ができること。
ただし、外部PCはWindows 7で動作する汎用PCを使用できるものとする。

・前方カメラの映像は、分岐もしくは切り替えにより、３－２－２①のモニタと任意プログラムの両方で利用可能なこと。

・航行体に外部接続機器のための信号入出力機能とDC電源供給機能を各々8系統以上設けること。入出力信号はLAN接続およびシリアル接続とし、供給電源はDC5V（合計50W以上），DC12V（合計100W以上），DC24V（合計400W以上）とする。これらの入出力信号と供給電源の組合せは、接続するコネクタピンの選択によりにより自由に選択可能なものとする。信号入出力のLAN接続は8系統全てCAT5eと同等以上とし、シリアル接続は6系統以上をRS232C，2系統以上をRS422とすること。なお、LAN接続の「CAT5eと同等」とは、航行体から外部機器までの接続距離が2m以内である場合に1000Base-Tと同程度の通信が確立できることである。また、シリアル接続のRS232CとRS422を電気的に切り替え可能な場合は、全接続系統の仕様を同一としても良い.
特段の事由があって入出力信号と供給電源の仕様に制約が生じる場合は、設計段階において監督職員と協議し承諾を得ること。ただし、その場合であっても接続系統の総数は8系統を下回らないこと。

・これらの外部接続機器の全ての機能はテーザーケーブルを介して、陸上装置側から利用可能とし、そのためのLAN接続及びシリアル接続ポートを陸上装置側に設けておくこと。シリアルポートについては仮想ポートでも良い。

・航行体側の電源については、３－２－２②に記したAC電源に加えて、航行体側に搭載するバッテリ型直流電源によっても供給可能なものとする。ただし、バッテリの手配に　ついては本業務に含まない。

・DVLを増設できること。接続を想定するDVLの仕様については監督職員と協議すること。

・陸上装置に相当するPC部を自律制御用PCとして水中部に増設できること。

・航行体の上面に当所所有の上部工撮影装置を設置できるものとし、その際は航行体全体を海面に浮上させるだけの浮力調整と転覆しない程度のモーメント調整を可能とすること。電気的な接続仕様は 1000Base-T 規格以上の LAN と DC24V である。なお、設置部の機械的な取付け寸法等の詳細については監督職員と協議すること。

・航行体の下面に任意の機器を拡張するための増設ペイロードスペースとなる予備の取付け穴を有する増設フレームを用意し、着脱可能なこと。上記バッテリやバラストを利用する場合は、必要に応じてこの増設ペイロードスペースを利用しても良い。

３－２－５　その他

・陸上側に位置する全ての機器については、屋外および水辺での利用を想定して耐候性や耐久性を考慮し、埃や飛沫等への対策を講ずること。なお、全てのコネクタにはそれらの取り外し時用に適切なダミーコネクタもしくはキャップ（カバー）を用意すること.

・全ての構成機器について、収納ケース等を用意するなどして運搬性を考慮すること。

・機器の信頼性と運用性に鑑み、準備および撤収作業時におけるケーブルやコネクタの挿抜は最小限となるよう機器構成に配慮するとともに、抜け止め策を講ずること。

４．成果品

４－１．完成品

名　　称	仕　　様	数量
ROV 型試験プラットフォーム	航行体×1 式 陸上装置×1 式 テザーケーブル（仮設用）×1 本	1 式
完成図書	製作図面、取扱説明書等を電子媒体に記録	1 部

４－２．納入場所

神奈川県横須賀市長瀬 3 丁目 1 番 1 号
国立研究開発法人　港湾空港技術研究所

５．検査

本仕様書に基づき、受注者の立ち会いのもとに検査職員が検査を行い、検査合格をもって検収とする。この際に不具合があれば、受注者の責任において速やかに追加、修正作業を行って再検査を受けること。

６．その他

(1)本業務遂行上取り扱うデータについては、当所の規定および監督職員の指示に従うほか、受注者の十分な管理のもとで取り扱うものとする。

(2)本業務により得られた情報および知見は、当所の許可なく公表したり他に使用してはならない。

(3)本業務を通じて知的財産が発生した場合、その所有権は原則として当所に帰属する。ただし、特段の事由がある場合においては、権利の帰属について両者協議のうえ決定するものとする。

(4)本業務遂行過程では、監督職員と緊密な連携を保ち、進捗状況を報告すること。

(5)本仕様書に明記なき事項および疑義が生じた場合は、監督職員と協議し、その指示に従うこと。

(6)著作権の帰属等については、以下のとおりとする。

①本業務にて作成したプログラム等の所有権及び著作権（著作権法第２７条及び第２

８条の権利を含む。）は検査完了をもって、受注者より当所に移転する。

②受注者は当所及び当所が指定する者に対して、本プログラム及びその改変物等に関し、著作者人格権を行使しないものとする。

③既存のモジュール等を利用した場合には、用いたモジュールの名称、その権利者、本業務において、そのモジュールを利用するために行った権利処理内容を明確にすること。

(7) 物件に瑕疵があるときは、発注者は受注者に対して相当の期間を定めて瑕疵の修補（数量の追加、他の良品との取替えを含む。）を請求し、またはその瑕疵の修補に代えてもしくはその修補とともに損害の補償を請求することができることとし、その請求できる期間は所有権移転の日から1年とする。